

DX4
A8

METHOD FOR PRODUCING FIN MATERIAL MADE OF ALUMINUM AND FIN MATERIAL MADE OF ALUMINUM PRODUCED BY THE METHOD

Publication number: JP2002146549 (A)**Also published as:****Publication date:** 2002-05-22 TW510832 (B)**Inventor(s):** KAMIYA KENICHI; SHIMIZU TAKAHIRO; INBE TOSHIO; HIRASAWA HIDEKIMI KR20020037710 (A)**Applicant(s):** KOBE STEEL LTD; NIPPON PAINT CO LTD CN1353296 (A)**Classification:** CN100392341 (C)**- International:** F28F1/12; B21D49/00; C23C22/07; C23C22/08; C23C22/20; C23C22/34; C23C22/56; F28F1/32; F28F19/02; F28F21/08; F28F1/12; B21D49/00; C23C22/05; F28F1/32; F28F19/00; F28F21/00; (IPC1-7): C23C22/07; C23C22/08; C23C22/20; C23C22/34; F28F1/12; F28F1/32**- European:****Application number:** JP20000346485 20001114**Priority number(s):** JP20000346485 20001114

Abstract of JP 2002146549 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a fin material made of aluminum in which a non-chromium type conversion treatment agent harmless for the environment is used, and by which required performances of corrosion resistance and moisture resistance are satisfied and to provide a hydrophilized fin material made of aluminum. **SOLUTION:** In the process where an aluminum base material for a fin material is subjected to conversion treatment, a chemical conversion coating is deposited while maintaining a conversion treatment solution to the following compositional ranges under the conditions of the solution temperature of 30 to 70 deg.C and the treatment time of 1 to 10 sec. The surface of the chemical conversion coating is deposited with a corrosion resistant coating and/or a hydrophilized coating composed of water based resin: zirconium ions of 10 to 10,000 ppm, phosphoric ions of 10 to 10,000 ppm, aluminum ions of 100 to 10,000 ppm, effective fluorine ions of 1 to 500 ppm, organic acid having one or more phenolic hydroxyl groups in the molecule of 10 to 10,000 ppm, and pH of 1.0 to 4.0.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-146549
(P2002-146549A)

(43)公開日 平成14年5月22日 (2002.5.22)

(51)Int.Cl.⁷
 C 23 C 22/07
 22/08
 22/20
 22/34
 F 28 F 1/12

識別記号

F I
 C 23 C 22/07
 22/08
 22/20
 22/34

デマコト⁸(参考)
4 K 0 2 6

F 28 F 1/12

G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2000-346485(P2000-346485)

(22)出願日

平成12年11月14日 (2000.11.14)

(71)出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所
兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号

(71)出願人 000230054

日本ペイント株式会社
大阪府大阪市北区大淀北2丁目1番2号

(72)発明者 神谷 憲一

栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社神
戸製鋼所真岡製造所内

(74)代理人 100086586

弁理士 安富 康男 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アルミニウム製フィン材の製造方法およびこの方法により製造されたアルミニウム製フィン材

(57)【要約】

【課題】 環境に優しいノンクロム型成化成処理剤を使用し、しかも、耐食性、耐湿性の要求性能を満たしたアルミニウム製フィン材の製造方法および親水化アルミニウム製フィン材を提供する。

【解決手段】 フィン材用アルミニウム基材を化成処理*

ジルコニアイオン	10~10000 ppm
リン酸イオン	10~10000 ppm
アルミニウムイオン	100~10000 ppm
有効フッ素イオン	1~500 ppm
分子内にフェノール性水酸基を1つ以上有する有機酸	10~10000 ppm
pH	1.0~4.0

*する工程において、化成処理液を、液温30~70℃、処理時間1~10秒の条件下で、下記組成範囲に維持させながら化成皮膜を形成し、この化成皮膜の上に、耐食性皮膜及び/又は水性樹脂からなる親水皮膜を形成するものである。

【特許請求の範囲】

【請求項1】アルミニウム基材を化成処理する工程において、化成処理液を、液温30～70℃、処理時間1～10秒の条件下で、下記組成範囲に維持させながら化成*

ジルコニウムイオン	10～10000 ppm
リン酸イオン	10～10000 ppm
アルミニウムイオン	100～10000 ppm
有効フッ素イオン	1～500 ppm
分子内にフェノール性水酸基を1つ以上有する有機酸	10～10000 ppm
pH	1.0～4.0

【請求項2】前記分子内にフェノール性水酸基を1つ以上有する有機酸が、フェノール、フェノールスルホン酸、タンニン酸およびその誘導体の1種以上を含むことを特徴とする請求項1に記載のアルミニウム製フィン材の製造方法。

【請求項3】前記化成皮膜の形成後、水洗を行わずに水分をロールで絞り取り、その後に耐食性皮膜及び/又は水性樹脂からなる親水皮膜を形成することを特徴とする請求項1～2に記載のいずれかのアルミニウム製フィン材の製造方法。

【請求項4】請求項1～3のいずれかの方法によって製造されることを特徴とするアルミニウム製フィン材。

【請求項5】前記アルミニウム製フィン材の化成皮膜が、ジルコニウムおよびリンを共に1～100mg/m²含有することを特徴とする請求項4に記載のアルミニウム製フィン材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐食性、密着性等を向上させたアルミニウム製フィン材の製造方法、および、この方法によって製造された親水化アルミニウムフィン材に関する。

【0002】

【従来の技術】アルミニウムやアルミニウム合金等の材料は、軽量で加工性、熱伝導性に優れているため、カーエアコンやルームエアコン等の熱交換器の各部材に広く利用されており、特に熱交換部にはアルミニウム製フィン材を使用することが多い。

【0003】上記フィン材を組み込んだエアコンディショナーを冷房運転すると、大気中の水分がフィン材表面で凝縮してフィン間に目詰まりを発生させ冷却能力を低下させる。そこで、この凝縮水を除くために、フィン表面には親水化処理を施しておくのが一般的である。なお、フィン表面を撥水化処理する方法もあるが、この方法では撥水剤によって形成される大粒の水滴がフィン間に目詰まりして、かえって冷却能力を低下させる弊害があるため、現在ではほとんど使用されていない。

【0004】上記のようにフィン材表面の親水化処理は※

ジルコニウムイオン 10～10000 ppm

*皮膜を形成し、この化成皮膜の上に、耐食性皮膜及び/又は水性樹脂からなる親水皮膜を形成することを特徴とするアルミニウム製フィン材の製造方法。

ジルコニウムイオン	10～10000 ppm
リン酸イオン	10～10000 ppm
アルミニウムイオン	100～10000 ppm
有効フッ素イオン	1～500 ppm
分子内にフェノール性水酸基を1つ以上有する有機酸	10～10000 ppm
pH	1.0～4.0

※必須であるが、この親水化処理によってフィン表面は常に凝縮水で濡れた状態となる。このため、親水化皮膜を透過した水分によって、フィン材とろう付け剤との間で酸素濃淡電池が形成されて金属腐食反応が生じたり、透過水分中に含まれる大気中の汚染成分によって水和反応や金属腐食反応が生ずる。そして、このような反応で生成された腐食生成物はフィン表面に堆積し、熱交換性能を低下させる。また暖房運転時には白い微粉となって送風機より温風と共に室内に排出されるという問題があった。

【0005】上記問題解決のために特開平5-12555号公報には、クロム酸クロメート皮膜が形成されたアルミニウム素材に、アルカリケイ酸塩と親水化高分子とを特定比率で含有する親水性皮膜を形成し、加熱乾燥して製造するプレコートフィン材が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記特開平5-12555号公報では、クロム酸クロメートを使用しているが、本来、環境対策からはノンクロメート型化成処理剤を使用することが好ましい。リン酸クロメートの場合、皮膜への6価クロム残留を防止するために化成処理後には水洗が必要であるが、水洗によって発生したクロム含有排水の処理もまた問題である。しかし、これまで十分な耐食性、耐湿性等を備えたフィン材を形成可能なノンクロム型処理剤による処理方法は知られていなかった。したがって、本発明の目的は、環境に優しいノンクロム型化成処理剤を使用し、しかも、耐食性、耐湿性等の要求性能を満たしたアルミニウム製フィン材の製造方法およびこの方法によって製造されたアルミニウム製フィン材を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のアルミニウム製フィン材の製造方法は、アルミニウム基材を化成処理する工程において、化成処理液を、液温30～70℃、処理時間1～10秒の条件下で、下記組成範囲に維持せながら化成皮膜を形成し、この化成皮膜の上に、耐食性皮膜及び/又は水性樹脂からなる親水皮膜を形成するものである。

リン酸イオン	10~10000 ppm
アルミニウムイオン	100~1000 ppm
有効フッ素イオン	1~500 ppm
分子内にフェノール性水酸基を1つ以上有する有機酸	10~10000 ppm

【0008】更に、上記分子内にフェノール性水酸基を1つ以上有する有機酸が、フェノール、フェノールスルホン酸、タンニン酸およびその誘導体の1種以上を含むものである。また、上記化成皮膜の形成後、水洗を行わずに水分をロールで絞り取り、その後に耐食性皮膜及び／又は水性樹脂からなる親水皮膜を形成するものである。加えて、本発明は上記のいずれかの方法によって製造されるアルミニウム製フィン材である。なお、製造されるアルミニウム製フィン材の化成皮膜には、ジルコニウムおよびリンが共に1~100 mg/m² 含有されていることが好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に述べる。本発明のアルミニウム製フィン材とは、熱交換器のフィン形成用材料をいう。このフィン材は、エンドレス板状のアルミニウム板またはアルミニウム合金をコイル上に巻き上げたものであり、必要により脱脂処理し、次に化成処理し、さらに耐食性皮膜を形成し、及び／又は、水性樹脂からなる親水皮膜の形成により親水化処理したものである。こうして化成皮膜並びに耐食性皮膜及び／又は親水皮膜を形成されたフィン材は、裁断、加工され、組み立てられて熱交換器になる。

【0010】本発明のアルミニウム製フィン材の製造方法は、必要ならばアルミニウムまたはアルミニウム合金の板を脱脂処理をしておく。脱脂処理方法の例としては、ガソリン、ノルマルヘキサン等による溶剤脱脂、水酸化ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、リン酸ナトリウム等を含有するアルカリ溶液によるアルカリ脱脂があるが、アルミニウム材料の状態に応じて適宜処理方法を選ぶことができる。

【0011】次の化成処理工程においては、化成処理液をフィン材にスプレー処理する。このときのスプレー処理時間、すなわち化成処理液のフィン材への接触時間は1~10秒であり、処理温度（液温）は30℃~70℃、好ましくは40~60℃である。上記処理時間が1秒未満では十分な量の化成皮膜を形成できない。一方10秒を越えて処理を行ってもそれ以上の性能の向上は望めずコスト面で不利となる。また処理温度が30℃未満では化成処理剤の反応性が低いために、十分な量の化成皮膜を形成できない。一方70℃を越えて処理を行ってもそれ以上の性能向上は望めずコスト面で不利となる。なお、本発明では上記スプレー処理に代えて浸漬等の他の手段を用いることができる。

【0012】上記化成処理に使用する化成処理液は、ジ

10 ルコニウムイオン10~10000 ppm、好ましくは100~1000 ppm、リン酸イオン10~10000 ppm、好ましくは100~1000 ppm、アルミニウムイオン100~10000 ppm好ましくは500~5000 ppm、有効フッ素イオン1~500 ppm好ましくは1~10 ppm、分子内にフェノール性水酸基を1つ以上有する有機酸10~10000 ppm、好ましくは100~1000 ppm、pH 1. 0~4. 0、好ましくはpH 1. 5~2. 5である。

【0013】上記ジルコニウムイオンはフルオロジルコニウム酸、フルオロジルコニウム酸のリチウム、ナトリウム、カリウム、アンモニウム等の塩、硫酸ジルコニウム、硝酸ジルコニウム、硝酸ジルコニル、フッ化ジルコニウム等によって供給される。ジルコニウムイオンが10 ppm未満では、形成される化成皮膜中のジルコニウムイオン含有量が少なすぎて耐食性および親水性塗膜への密着性が低下し、10000 ppmを越えても性能向上は望めずコスト面で不利となる。

【0014】また、リン酸イオンは、リン酸、リン酸アンモニウム、リン酸ナトリウムやリン酸カリウム等のリン酸アルカリ金属塩、リン酸カルシウム、リン酸マグネシウム等のリン酸アルカリ土類金属塩、縮合リン酸等から選ばれるリン酸化合物を添加することによって供給することができる。リン酸イオンが10 ppm未満では、形成される化成皮膜中のリン酸イオン含有量が少なすぎて耐食性が低下し、10000 ppmを越えても性能向上は望めず、スラッジが発生しやすくなる。

【0015】さらに、上記アルミニウムイオンは、フッ化アルミニウム、酸化アルミニウム、硫酸アルミニウム、明礬、珪酸アルミニウム、アルミニ酸ナトリウム等のアルミニ酸塩、フルオロアルミニウム酸ナトリウム等のフルオロアルミニウム酸塩等によって供給される。またアルミニウム製フィン材からも供給される。このアルミニウムイオンが100 ppm未満では、化成皮膜の反応が促進されず耐食性が低下し、10000 ppmを越えると逆に化成皮膜の生成を妨害し、化成処理液中にスラッジを発生させる。

【0016】また上記有効フッ素イオン量は、フッ化水素酸、フッ化アンモニウム、フッ化水素酸アンモニウム、フッ化ナトリウム、フッ化水素酸ナトリウム等によって供給することができ、上記ジルコニウムイオン供給剤としてフルオロジルコニウム酸やフルオロジルコニウムアンモニウム等の含フッ素化合物を使用した場合には、そこからも一部供給される。ここで有効フッ素イオ

ンとは、処理浴中で遊離状態にあるフッ素イオン濃度をいう。この有効フッ素イオン濃度は、フッ素イオン電極を有する測定器で処理浴などを測定することによって求められる。有効フッ素イオン量が1 ppm未満では、フィン材表面のエッティングが不足し、十分な量の化成皮膜を形成することができず、500 ppmを越えるとエッティング過剰となるため、化成処理浴中のアルミニウムイオン濃度が本発明の範囲をこえてしまい、反応妨害やスラッジが多量に発生する。

【0017】本発明は、さらに耐食性および耐湿性を向上させるために、分子内にフェノール性水酸基を1つ以上有する有機酸を10～10000 ppm含有する。10 ppm未満では、添加量が不足し、十分な性能向上が得られない。また、10000 ppmを越えると、それ以上の性能向上が得られない。好ましい有機酸としては、フェノール、タンニン酸、フェノールスルホン酸が挙げられる。

【0018】上記化成処理液のpHが1.0未満では、エッティングが過剰となり、化成皮膜の形成が困難となるため耐食性が低下する。一方4.0を越えると化成皮膜が生成しにくくなるため耐食性が低下する。化成処理液は、組成分析を行い、濃厚液を使用して浴組成を本発明の範囲に調整する。

【0019】さらに、その他の添加物として公知のモリブデン酸やタンゲステン酸等のインヒビターや、チタン、ニッケル、バナジウム、ハフニウム、鉄、亜鉛等の金属イオン、また亜硝酸塩、過酸化水素等の化成反応促進剤、アルミニウムイオンを保持する目的でキレート剤等を含有させることができる。

【0020】また、上記のようにして化成処理の終了したアルミニウムフィン材は、2～10秒程度の水洗を行うかまたはゴムロール等で水分を絞り取る。本発明で使用する化成処理液の場合、水洗せずにゴムロール等で水分を絞り取るだけで十分であり、残留した化成処理液が後工程に影響を与えることがなく、却って耐食性が向上する。したがってメンテナンスが容易な上に廃水処理の負担も軽くなる。なお、この工程で形成された化成皮膜は、ジルコニアおよびリンを共に1～100mg/m²含有していることが好ましい。1mg未満では、耐食性が低下し、好ましくない。100mgを超えると、密着性が低下し、好ましくない。

【0021】次工程として、上記化成皮膜の上に、樹脂からなる耐食性皮膜、及び／又は、水性樹脂を主成分とする親水性処理水溶液による親水皮膜を形成する。上記化成皮膜の上には、上記耐食性皮膜を形成するが、上記親水皮膜は形成しないこととすることもでき、また、上記親水皮膜を形成するが、上記耐食性皮膜は形成しないこととすることもできる。また、耐食性皮膜と親水皮膜の両方を形成することもできる。上述の方法により得られる親水皮膜の上には、潤滑性を付与するため、更に水

溶性樹脂による潤滑皮膜を形成してもよい。

【0022】即ち、上記化成皮膜の上には、例えば、

(1) 水溶性樹脂による親水皮膜(二層処理)、(2)水溶性樹脂による親水皮膜及びその上に水溶性樹脂による潤滑皮膜(三層処理)、(3)樹脂による耐食性皮膜(二層処理)、(4)樹脂による耐食性皮膜及びその上に水溶性樹脂による親水皮膜(三層処理)、(5)水ガラス及び水溶性樹脂による親水皮膜(二層処理)、(6)水ガラス及び水溶性樹脂による親水皮膜及びその上に水溶性樹脂による潤滑皮膜(三層処理)、(7)コロイダルシリカ及び水溶性樹脂による親水皮膜(二層処理)、又は、(8)コロイダルシリカ及び水溶性樹脂による親水皮膜及びその上に水溶性樹脂による潤滑皮膜(三層処理)の何れかを施すことができる。

【0023】上記親水皮膜の形成に使用できる水性樹脂としては、汎用のものを使用することができる。その例としては、(a)カルボキシルおよび／または水酸基を有する不飽和重合性水性高分子化合物、(b)カルボキシルおよび／または水酸基を有する天然性高分子化合物またはその誘導体、(c)水性アルキド樹脂、(d)水性マレイン化油、(e)水性ポリエステル樹脂、(f)水性ポリブタジエン樹脂、(g)水性ポリアミド樹脂、(h)水性エポキシ樹脂、(i)水性ポリウレタン樹脂、(j)水性フェノール樹脂、(k)水性アミノ樹脂、およびこれらの混合物を挙げることができる。また、必要により、これらの樹脂と共に架橋剤を併用することもできる。

【0024】さらに、特開平7-102189号公報に開示されるように、上記(a)～(k)の水性樹脂の1種以上と、ポリオキシアルキレン鎖を固形分換算で、10重量%以上含有する水性高分子化合物とを併用することも好ましい。

【0025】上記(a)カルボキシルおよび／または水酸基を有する不飽和重合性水性高分子化合物の例としては、ポリ(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリル酸・(メタ)アクリル酸エステル共重合物、スチレン・(メタ)アクリル酸共重合物、ポリ酢酸ビニル樹脂を一部ケン化したポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、N-メチロール(メタ)アクリルアミド等の(メタ)アクリルアミド誘導体の重合物等が挙げられる。

【0026】また、(b)カルボキシルおよび／または水酸基を有する天然性高分子化合物またはその誘導体としては、例えばカルボキシメチルセルロース(CMC)、ヒドロキシエチルセルロース(HEC)、ヒドロキシプロピルセルロース(HPC)、メチルセルロース(MC)、エチルセルロース(EC)、エチルヒドロキシエチルセルロース(EHEC)等のセルロース誘導体、メチルセルロース誘導体、およびそれらのナトリウム塩、カリウム塩、アンモニウム塩が挙げられる。

【0027】(c)水性アルキド樹脂の例としては、グ

リセリン、ペンタエリスリトール、エチレングリコール、トリメチロールエタンのようなポリオールと油脂から得られる高級脂肪酸、例えばパルミチン酸および無水フタル酸、無水マレイン酸のような二塩基酸とを脱水縮合させて得られるものが挙げられる。

【0028】(e) 水性ポリエステル樹脂の例としては、ポリエステル樹脂中の水酸基をトリメリット酸の無水物とハーフエステル化反応させ、残ったカルボン酸基をアミンで中和し、水性化したもの、また、ポリエチレングリコールを多塩基酸と反応させ、ポリエステル樹脂を水性化したものが挙げられる。

【0029】(f) 水性ポリブタジエン樹脂の例としては、親水性基を含有するモノマーとブタジエンとを共重合したものを挙げることができる。また、(g) 水性ポリアミド樹脂の例としては、 ϵ -カプロラクタムの開環重合や、ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸の縮重合により形成されたポリアミドを水溶化したものが挙げられる。

【0030】(h) 水性エポキシ樹脂の例としては、脂肪酸多価アルコールのジまたはポリグリジルエーテル、ジカルボン酸ジグリジルエステル、含窒素ヘテロ環を含むエポキシ化合物等の水性エポキシ樹脂類、水または水と有機溶剤の混合液に乳化剤を加え、エポキシ樹脂を分散乳化させたり、エポキシ樹脂を変性することによって、水に溶解または分散乳化させた水分散エポキシ樹脂類が得られる。

【0031】(i) 水性ポリウレタン樹脂の例としては、分子中にアニオンまたはカチオン性基を導入して水性化したものが挙げられる。また、ウレタンプレポリマーの末端イソシアネート基に重亜硫酸塩を付加させ、イソシアネート基をブロックするとともに、スルフォネートの親水性により水性化したものもある。さらに、ウレタンプレポリマーをブロック剤で封鎖後、強制的に乳化分散したものも挙げられる。

【0032】(j) 水性フェノール樹脂の例としては、フェノール、キシレノール、p-アルキルフェノール、p-フェニルフェノール、クロロフェノール、ビスフェノールA、フェノールスルホン酸、レゾルシン等のフェノール性水酸基を有するものと、ホルマリン、フルフラール等のアルデヒド類との重縮合物が挙げられる。これらは、一般にフェノール・ホルムアルデヒド樹脂、クレゾール・ホルムアルデヒド樹脂、フェノール・フルフラール樹脂、レゾルシン樹脂等と呼ばれている。

【0033】(k) 水性アミノ樹脂の例としては、n-ブチル化メラミン樹脂、イソブチル化メラミン樹脂等のメラミン樹脂や、尿素樹脂を水溶化したものが挙げられる。また、上記のポリオキシアルキレン鎖を固形分換算で10重量%以上含有する水性高分子化合物の例としては、ポリエチレンオキサイド(P EO)、エチレンオキサイド・プロピレンオキサイド共重合物、エチレンオキ

サイド・メチレンオキサイド共重合物が挙げられる。

【0034】上記親水性処理水溶液は、通常、濃厚水溶液を水で希釈して使用するが、希釈後の水性樹脂の濃度は、好ましくは1~50重量%、より好ましくは2~20重量%である。

【0035】さらに、上記架橋剤としては、水性架橋剤があり、これは上記各水性樹脂と錯化合物を形成し得る金属化合物である。その例としては、クロム、チタニウム、アルミニウム、亜鉛、ジルコニウム等の酸化物や酸化物塩、ハロゲン化物、硝酸塩、硫酸塩、第1および第2リン酸塩、ケイ酸塩、炭酸塩、有機酸塩、錯塩を含有する化合物が挙げられる。

【0036】上記親水皮膜形成用の水性樹脂には、水性樹脂の膜形成に影響を与えない範囲で各種添加剤を加えることができる。その例としては、潤滑剤、防腐剤、防かび剤、防バクテリア剤、界面活性剤、顔料、染料が挙げられる。また、より高度な親水性を付与するために、コロイダルシリカや水ガラスを添加することも好ましい。

【0037】上記水性処理液の塗装方法としては、ロールコート法、バーコート法、浸漬法、スプレー法、ハケ塗り法等が挙げられる。これらの塗装方法のうち、例えばロールコート法による場合は、塗布後150~270°Cの温度で10秒~1分間乾燥することにより、親水皮膜を得ることができる。使用する水性樹脂の種類によって異なるが、焼き付け温度が150°C未満の場合は膜形成が不良となることがある、また、270°Cを越えると焼き付け過剰となって親水性をうしなうことがある。

【0038】親水皮膜の膜厚は、好ましくは0.05g/m²以上、より好ましくは0.1~2g/m²である。皮膜の膜厚が0.05g/m²未満の場合は、フィン材の親水持続性および加工性が不十分となる。上記耐食性皮膜形成用の樹脂としては、耐食性付与のために通常用いられているものを使用することができる。上記潤滑皮膜形成用の水溶性樹脂としては特に限定されず、例えば、上記水性樹脂のうち水溶性のものを用いることができる。

【0039】上記製造方法によって形成された本発明のアルミニウム製フィン材は、アルミニウムフィン材に化成皮膜、並びに、その上に耐食性皮膜及び/又は親水皮膜を重ねて形成したものである。化成皮膜は、ジルコニウムおよびリン酸をともに1~100g/m²含有していることが好ましい。

【0040】

【実施例】次に、実施例および比較例を挙げて、本発明を具体的に説明する。

実施例1

フルオロジルコン酸、リン酸およびフッ化水素酸について、各々のイオンが表1に記載のイオン濃度となるように添加量を調整し、さらにタンニン酸500ppmを添

加し、最後にアンモニア水でpHが2となるようにし、化成処理液を調整した。なお、Zr、リン酸、Alイオンは京都光研製のICPにより、また、有効フッ素イオンはフッ素イオンメーターにより、さらにタンニン酸は島津製作所製のTOCで検量線を作成することにより測定した。

【0041】次に、アルミニウムフィン材 (JIS-A 1100) を200×250mmに切断し、テストピースとし、このテストピースに、先ず濃度1重量%の脱脂剤 (サーフクリーナー340、日本ペイント社製) を70°Cで5秒スプレーして汚れを取り、次に水洗を行った。上記化成処理液を使用して、処理液温度55°Cで5秒間スプレーの条件でテストピースを1枚ずつ連続して化成処理した。化成処理液は、連続化成処理運転中に処理浴組成濃度が薄まる。したがって化成処理液の各濃度を維持するために、逐次、組成分析を行いながら濃厚液で調整した。この結果、テストピースから溶出したアルミニウムイオンが、化成処理浴中に徐々に蓄積し、最終的に1000ppmに達した。さらに、アルミニウムイオン濃度を上昇させるために硝酸アルミニウムを溶解させ2000ppmの組成液を得た。

【0042】上記初期組成および、アルミニウムイオン濃度が50、200、1000および2000ppmの時に処理したテストピースについて、有機無機複合系親*

* 水処理剤 (サーフアルコート131、日本ペイント社製) で親水化処理を行ってアルミニウム製フィン材を製造し、下記方法で耐食性および耐湿性の評価を行ったところ、アルミニウムイオン濃度が200ppm以上では、耐食性、耐湿性ともに良好な結果を得た。これらの結果を表1に示す。

【0043】〈耐食性〉

塩水噴霧試験；テストピースに5%食塩水を35°Cで噴霧し、500時間経過後の白錆の程度を評価した。

◎	： 錆発生なし
○	： 僅かに錆発生
△	： 軽い錆発生
×	： かなり錆発生
××	： 全面に錆発生

【0044】〈耐湿性〉 50°C、湿度98%以上の雰囲気下で耐湿試験を500時間行い、試験後テストピースの錆の発生程度を評価した。

◎	： 変色なし
○	： 僅かに変色
△	： 軽い変色
×	： かなり変色
××	： 全面に変色

【0045】

【表1】

	アルミニウムイオン濃度推移(ppm)				
	0	50	200	1000	2000
Zrイオン	300ppm	300ppm	300ppm	300ppm	300ppm
リン酸イオン	300ppm	300ppm	300ppm	300ppm	300ppm
Alイオン	0ppm	50ppm	200ppm	1000ppm	2000ppm
有効Fイオン	5ppm	5ppm	5ppm	5ppm	5ppm
pH	2	2	2	2	2
タンニン酸	500ppm	500ppm	500ppm	500ppm	500ppm
耐食性	△	△	○	◎	◎
耐湿性	△	△	◎	◎	◎

【0046】また、上記アルミニウム製フィン材について、密着性の評価を下記の様に行った。結果を表2に示す。

〈密着性〉 テストピースを250時間流水に浸漬した後、ワイピングによる剥離試験を行った。

○	： 異常なし
△	： 僅かに剥離
×	： 剥離

更に、アルミニウムイオン濃度が1000ppmの時に処理したテストピースから製造したアルミニウム製フィン材の化成皮膜について、ジルコニア及びリンの各重量 (mg/m²) を、蛍光X線3070 (リガク社製) を用いて蛍光X線により測定した。結果を表4に示す。

【0047】実施例2～18、比較例1～10、および参考例

実施例1の各イオン濃度、タンニン酸濃度、pH、スプレー液温度、スプレー時間、化成処理後の水洗の有無、および親水化処理液の種類を代えた以外は実施例1と同様の手順でフィン材を製造し、耐食性、耐湿性及び密着性の評価を行った。なお、アルミニウムイオン濃度は硝酸アルミニウムの添加で調整した。また、参考例については、従来から使用してきたリン酸クロメートによって化成皮膜を形成した。これらの結果を表2、表3に示す。また、比較例1、2及び8においては、得られたアルミニウム製フィン材の化成皮膜について、ジルコニア及びリンの各重量 (mg/m²) を実施例1と同様にして測定した。結果を表4に示す。

【0048】

【表2】

	イオン濃度(ppm)				pH	有機酸(ppm)	化成処理条件		化成後水洗	親水化処理剤	試験結果		
	Zr	PO ₄	AI	有効F			温度	時間			耐食性	耐湿性	密着性
実施例	1	300	300	1000	5	2	500	55°C	5秒	なし	A	◎	◎
	2	100	300	1000	5	2	500	55°C	5秒	なし	A	◎	◎
	3	1000	300	1000	5	2	500	55°C	5秒	なし	A	◎	◎
	4	300	100	1000	5	2	500	55°C	5秒	なし	A	◎	◎
	5	300	1000	1000	5	2	500	55°C	5秒	なし	A	◎	◎
	6	300	300	500	5	2	500	55°C	5秒	なし	A	◎	◎
	7	300	300	2000	5	2	500	55°C	5秒	なし	A	◎	◎
	8	300	300	1000	2	2	500	55°C	5秒	なし	A	◎	◎
	9	300	300	1000	5	2.5	500	55°C	5秒	なし	A	◎	◎
	10	300	300	1000	1.5	2	500	55°C	5秒	なし	A	◎	◎
	11	300	300	1000	5	2	250	55°C	5秒	なし	A	◎	◎
	12	300	300	1000	5	2	500	45°C	5秒	なし	A	◎	◎
	13	300	300	1000	5	2	500	65°C	5秒	なし	A	◎	◎
	14	300	300	1000	5	2	500	55°C	3秒	なし	A	◎	◎
	15	300	300	1000	5	2	500	55°C	10秒	なし	A	◎	◎
	16	300	300	1000	5	2	500	55°C	浸漬5秒	なし	A	◎	◎
	17	300	300	1000	5	2	500	55°C	5秒	あり	A	○	○
	18	300	300	1000	5	2	500	55°C	5秒	なし	B	◎	◎

【0049】

* * 【表3】

	イオン濃度(ppm)				pH	有機酸(ppm)	化成処理条件		化成後水洗	親水化処理剤	試験結果		
	Zr	PO ₄	AI	有効F			温度	時間			耐食性	耐湿性	密着性
比較例	1	5	300	1000	5	2	500	55°C	5秒	なし	A	××	××
	2	300	5	1000	5	2	500	55°C	5秒	なし	A	△	×
	3	300	300	10	5	2	500	55°C	5秒	なし	A	△	△
	4	300	100	20000	5	2	500	55°C	5秒	なし	A	××	××
	5	300	1000	1000	500	5	500	55°C	5秒	なし	A	××	××
	6	300	300	1000	0.1	2	500	55°C	5秒	なし	A	×	△
	7	300	300	1000	5	2	500	25°C	5秒	なし	A	×	×
	8	300	300	1000	5	2	500	55°C	0.5秒	なし	A	××	××
	9	300	300	1000	5	2	500	55°C	5秒	なし	なし	△	△
	10	300	300	1000	5	2	0	55°C	5秒	なし	A	△	○
参考例	リン酸クロメート						55°C	5秒	なし	A	△	△	○

【0050】

Zrイオン……ジルコンフッ酸で供給
PO₄イオン……リン酸で供給
AIイオン……硝酸アルミニウムで供給
有効フッ素イオン……フッ化水素酸で供給
pH……アンモニア水で調整

有機酸……タニニン酸

親水化処理剤

A……有機無機複合系（サーフアルコート131、日本ペイント社製）

B……有機系（サーフアルコート240、日本ペイント社製）

リン酸クロメート……アルサーフ407（日本ペイント社製）を3.0重量%、およびアルサーフ47（日本ペイント社製）を0.4重量%混合した水溶液

【0051】

【表4】

	化成皮膜中の重量(mg/m ²)	
	Zr	P
実施例1	15	6
比較例1	0.2	3
比較例2	14	0.1
比較例8	0.8	0.5

【0052】以上の場合から、本実施例で作成したテストピースは、参考例のリン酸クロメートと比較しても、耐食性、耐湿性が優秀であり、また、密着性および親水性も同等である。したがって、フィン材として十分に使用可能であることが明らかである。

【0053】

【発明の効果】本発明のアルミニウム製フィン材の製造方法は、化成処理液中に特定範囲のアルミニウムイオンを存在させて化成処理し、この上に親水化処理を施すものである。上記アルミニウムイオンは、有効フッ素イオンと協働して堅固な化成皮膜を形成するため、この化成皮膜の上に、耐食性皮膜及び／又は親水皮膜を形成すると、従来から使用してきたクロメートと同等、あるいはそれ以上の耐候性、耐湿性、および密着性を有するフィン材を製造することができる。上記製造方法により製

造した本発明のアルミニウム製フィン材は、耐候性、耐
湿性、および密着性が優秀なため、エア・コンディショ*

* ナー他の熱交換機用フィン材として広く利用することができる。

フロントページの続き

(51) Int.C1. 識別記号
F 28 F 1/32

F I
F 28 F 1/32

テ-マコ-ト (参考)
H

(72)発明者 清水 高宏
栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社神
戸製鋼所真岡製造所内
(72)発明者 印部 俊雄
東京都品川区南品川4丁目1番15号 日本
ペイント株式会社内

(72)発明者 平沢 秀公
東京都品川区南品川4丁目1番15号 日本
ペイント株式会社内
F ターム(参考) 4K026 AA09 AA25 BA03 BB02 BB06
BB08 CA13 CA23 CA24 CA25
CA26 CA38 DA06 EB05 EB06
EB08 EB11